

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-191956  
(43)Date of publication of application : 30.07.1993

(51)Int.Cl. H02K 19/36  
H02K 11/00  
H02K 19/28

(21)Application number : 04-004984  
(22)Date of filing : 14.01.1992

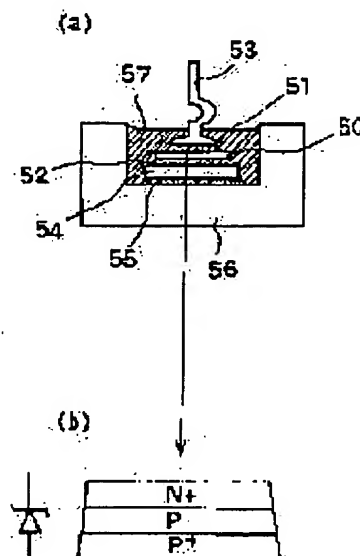
(71)Applicant : HITACHI LTD  
(72)Inventor : SAITO AKIHIRO  
MASUNO KEIICHI  
HONDA YOSHIKI  
MAEDA YUJI  
NARITA KAZUTOYO

## (54) AC GENERATOR FOR VEHICLE AND RECTIFIER

### (57)Abstract:

PURPOSE: To suppress overvoltage and also suppress radio noise too by using the diffusion-type mesa structure of zener diode, wherein a p-type silicon is used for the junction, for at least one piece out of the rectifying elements of a rectifier, in a generator for a vehicle which has said rectifier and a semiconductor type voltage controller.

CONSTITUTION: A rectifying element used for a full wave rectifier is a zener diode. For the zener diode, the n<sup>+</sup>-side of the chip 50 is connected to a lead 53 solder 51, and the other p<sup>+</sup>-side is connected to a disc 54 by solder 52, and the disc 54 is connected to a metallic case 56 by solder 55, whereby the chip 50 is put in the mesa structure wherein n<sup>+</sup> and p<sup>+</sup> are diffused from both sides, based on p-type silicon, and passivation is performed by charging the seal material 57 by silicon or the like. In the zener diode of this structure, the reverse surge resistance can be taken large, and reverse recovery time can be shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.01.1999  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-191956

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 2 K 19/36  
11/00  
19/28

識別記号

庁内整理番号

A 7254-5H  
S 8525-5H  
7254-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-4984

(22)出願日 平成4年(1992)1月14日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 斉藤 昭博

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社  
日立製作所自動車機器事業部内

(72)発明者 増野 敬一

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社  
日立製作所自動車機器事業部内

(72)発明者 本田 義明

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社  
日立製作所自動車機器事業部内

(74)代理人 弁理士 秋本 正実

最終頁に続く

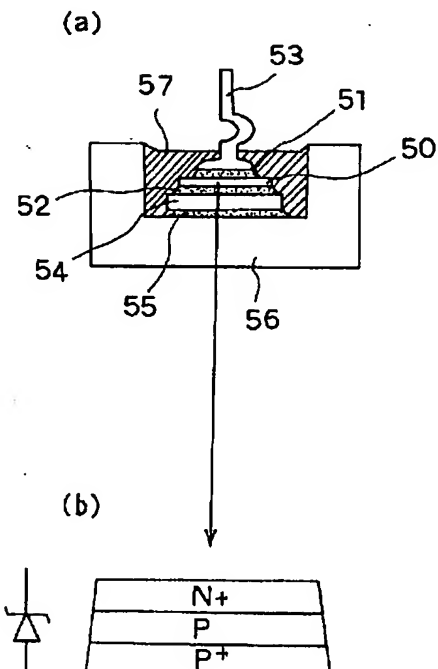
(54)【発明の名称】 車両用交流発電機と整流器

(57)【要約】

【目的】 車両用交流発電機の過電圧抑制とラジオノイズ低減を図る。

【構成】 整流装置の整流素子6個のうちの少なくとも1個のツェナーダイオードとして、逆回復時間の短いものを使用する。そのツェナーダイオードの構造としては、接合部をP型シリコンを用いたメサ構造とする。これにより、逆方向サージ耐量を比較的大きくとれ、逆回復時間も短くすることができ、発電機の過電圧抑制とラジオノイズ低減の両方が可能となる。また、順方向電圧降下も比較的小さくでき、本来の整流時のロスも小さくすることができる。

〔図1〕



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流発電機の交流出力を直流に変換する整流装置と前記交流発電機の出力電圧を制御する半導体式電圧制御装置を有する車両用交流発電機において、前記整流装置の整流素子の少なくとも一つが、逆方向に降伏特性を持っており、接合部分がP型シリコンを用いた拡散型でメサ構造で成る整流素子であることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項2】 交流発電機の交流出力を直流に変換する整流装置と前記交流発電機の出力電圧を制御する半導体式電圧制御装置を有する車両用交流発電機において、前記整流装置の整流素子の全部を、逆方向に降伏特性を持っており、接合部分がP型シリコンを用いた拡散型でメサ構造で成る整流素子としたことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項3】 エンジンの回転駆動力にて回転される電機子巻線に誘起される交流を直流に変換するツェナーダイオードを備える車両用交流発電機において、前記ツェナーダイオードとして、PN接合部がP型シリコンを用いた拡散型で且つパッシベーション構造がメサ型のものを用いたことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項4】 エンジンの回転駆動力にて回転される電機子巻線に誘起される交流を直流に変換するツェナーダイオードを備える車両用交流発電機において、前記ツェナーダイオードの少なくとも1素子の構造を、PN接合がP型シリコンを用いた拡散型で且つパッシベーション構造をメサ構造として、ライフタイムキラーを用いずに逆回復時間を短くしたものをを用いたことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項5】 請求項4において、前記の構造に加え更にライフタイムキラーを有するツェナーダイオードを用いたことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項6】 車両に搭載される交流発電機のハウジング内に装着され、交流出力を直流に変換するブリッジ接続された複数の整流素子でなる整流器において、複数の整流素子の全部が、逆方向に降伏特性を持っており接合部がP型シリコンを用いた拡散型でメサ構造のものであることを特徴とする整流器。

【請求項7】 車両に搭載される交流発電機のハウジング内に装着され、交流出力を直流に変換するブリッジ接続された複数の整流素子でなる整流器において、複数の整流素子の少なくとも一つが、逆方向に降伏特性を持っており接合部がP型シリコンを用いた拡散型でメサ構造のものであることを特徴とする整流器。

【請求項8】 請求項6または請求項7において、交流発電機のロータと共に回転するファンにて冷却される放熱板に取り付けられていることを特徴とする整流器。

【請求項9】 エンジンの回転駆動力にて回転されるY接続された電機子巻線に誘起される交流を直流に変換するブリッジ接続された6つのツェナーダイオードと、前記

電機子巻線の中性点と出力との間に接続された2つのツェナーダイオードとを備える車両用交流発電機において、前記8つのツェナーダイオードの全てを、P型シリコンを用いた拡散型で接合部を構成しパッシベーション構造をメサ構造としたことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項10】 エンジンの回転動力にて回転されるY接続された電機子巻線に誘起される交流を直流に変換するブリッジ接続された6つのツェナーダイオードと、前記電機子巻線の中性点と出力との間に接続された2つのツェナーダイオードとを備える車両用交流発電機において、前記6つのツェナーダイオードのうちの少なくとも1つを、P型シリコンを用いた拡散型で接合部を構成しパッシベーション構造をメサ構造としたことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項11】 請求項9または請求項10の車両用交流発電機のハウジング内に装着され、前記8つのツェナーダイオードを放熱板に搭載してなることを特徴とする整流器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は自動車等の車両用交流発電機とそれに使用される整流器に係り、特に、過電圧抑制とラジオノイズを低減するのに好適な車両用交流発電機と整流器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電気負荷として車両に搭載される電子機器の種類や数は増大する一方である。これに伴い、これらの電子機器の誤動作を避けるために、車両のエンジンで駆動される交流発電機が過電圧を発生しないようにする必要がある。

【0003】そこで、従来の車両用交流発電機は、電圧制御装置の過電圧に対する保護を図るために、例えば特公昭54-5083号公報に記載されている様に、比較的低電圧で電圧降伏するツェナーダイオードを整流素子として採用するようになってきている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のツェナーダイオードを整流素子として使用する場合、過電圧抑制は図ることができても、ツェナーダイオードの転流時に発生するサージがラジオノイズになってしてしまうという別の問題が発生し、従来はこの問題について配慮がなされていない。

【0005】本発明の目的は、過電圧抑制を図る一方、ラジオノイズも抑制した車両用交流発電機と整流器を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、整流装置の整流素子のうちの少なくとも1個を、その接合部がP型シリコンを用いた拡散型メサ構造のものを使用すること

で、達成される。

【0007】

【作用】上記構造のツェナーダイオードは、逆方向サージ耐量を比較的大きくとれ、逆回復時間も短くすることができ、過電圧抑制とラジオノイズ低減の両方が可能となる。また、順方向電圧降下も比較的小さくでき、本来の整流時のロスも小さくすることができる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。図2は、車両用交流発電機の断面図である。エンジンの回転動力が図示しないベルトを介してプーリ30に伝達され、ベアリング32に回転自在に支承された軸31が回転される。この軸31と一体に回転するロータ36にはロータコイル11が取り付けられており、ステータ側の励磁巻線10の発する界磁とロータコイル11とが鎖交することで、ロータコイル11には交流が発生する。

【0009】図3は、図2に示す車両用交流発電機の電気回路図である。1が三相交流発電機で、Y接続された三相交流発電機の電機子巻線11u, 11v, 11wが前記のロータコイル11となる。本実施例では、この電機子巻線11と、励磁巻線と、ツェナーダイオード12, 13, 14, 15, 16, 17と、電機子巻線の中性点11nより出力に接続されるツェナーダイオード18, 19とにより、三相全波整流装置が構成される。

【0010】2は半導体式電圧制御装置で、励磁巻線10の励磁電流を制御するパワートランジスタ21と、充電表示灯3を制御するパワートランジスタ22と、パワートランジスタ21, 22を制御してバッテリー5の電圧及び充電表示灯3を制御する制御回路23と、フライホイールダイオード24により構成される。この半導体式電圧制御装置2は、図2に示す様に、交流発電機のハウジング内に設けられる。図3に示す符号4はキースイッチを示し、6, 6'は複数の電気負荷を示し、7, 7'は複数の負荷スイッチを示している。

【0011】図3に示すツェナーダイオード12~19は、図4, 図5に示す半月状の冷却板35に取り付けられ(図4が表側、図5が裏側)、この冷却板35は、図2に示す交流発電機のハウジング内に装着されている。ロータ36の両側には冷却ファン33が取り付けられており、冷却ファン33の回転により生じる冷却風が冷却板35を冷却し、ツェナーダイオード12~19の放熱を図っている。ロータコイル11とツェナーダイオード12~19との接続は、スリップリング34で成される。尚、図4, 図5の37, 38は接続端子である。

【0012】以上の回路構成において、一部の負荷6とバッテリー5等の接続が遮断された場合、電圧制御装置2は、励磁巻線10流す励磁電流を絞るようにトランジスタ21をOFFする。しかし、ダイオード24を介して短時間のあいだ励磁巻線10に電流が流れ続けたため、出

力電圧Vbは過渡的に急上昇する。ここで、全波整流装置に使用される整流素子がツェナーダイオードであれば、ツェナー電圧でクランプされ、半導体電圧制御装置2やその他の電気負荷にサージ電圧が印加されるのが防止される。

【0013】しかし、従来の様に、ツェナーダイオードの転流の逆回復時間(整流素子に、波高値が素子定格に相当する電流で、整流素子の許容周波数範囲内の正弦波の電流を印加した時に、逆方向に流れる電流が減衰するまでの時間。この時間を逆回復時間と定義する。)が長いと、転流サージが大きく、ラジオ等に与えるノイズレベルが高いという欠点がある。

【0014】そこで、本実施例では、図3に示すツェナーダイオード12~17のうちの少なくとも1つ(どれでもよい)のツェナーダイオードを、その逆回復時間が短いものを使用する。これにより、点じサージが小さくなり、ノイズレベルが小さくなる。尚、好適には、ツェナーダイオード12~19の全部を逆回復時間が短いものを用いる。

【0015】図6, 図7は、従来のこの種の交流発電機に用いていた整流素子と、本実施例で用いる整流素子の特性比較図である。図6に示す様に、従来の整流素子は、N型シリコンを用いたメサ型の耐圧140V以上のものを用いるのが通例である。これに対し、本実施例では、逆方向サージに対し耐圧が約30Vに抑制されたツェナーダイオードを用いる。これにより、図7に示す様に、従来のツェナーダイオードの逆回復時間 $\tau$ に対し本実施例のツェナーダイオードの逆回復時間 $\tau$ は短くなり、逆方向に流れる電流量はずっと小さくなる。

【0016】図1は、本実施例で用いたのツェナーダイオードの構造を図1, 図8により説明する。図1(a)において、整流素子は、図1(b)に拡大断面図を示すチップ50を備え、そのN+側を半田51によりリード53に接続し、他方のP+側を半田52によりディスク54に接続し、ディスク54は半田55により金属ケース56に接続している。チップ50は、P型シリコンをベースとして、両サイドからN+とP+を拡散したメサ構造となっており、図2に示すように、シリコン等によるシール材57を充填してパッシベーションを行なっている。

【0017】ツェナー素子として、接合部分を、拡散型、エピタキシャル型、ライフタイムキラーの有無、パッシベーション構造としてメサ型とプレーナー型について、図8に、順方向電圧降下、逆回復時間、逆方向サージ破壊耐量、コストを評価した結果を示す。総合的に判断して、PN接合は拡散型でメサ構造がもつともコストパフォーマンスが優れている。また、ベースにP型シリコンを用いることにより、重金属等のライフタイムキラーを用いなくとも、逆回復時間を比較的早くすることができ、メサ型の構造でもパッシベーションが容易とな

る。さらに、逆方向サージ破壊耐量も向上することができる。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、車両用交流発電機の整流装置の整流素子をツェナーダイオード化すると共に、過電圧抑制とラジオノイズ低減の両方が可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る整流器に用いるツェナーダイオードの断面図である。

【図2】車両用交流発電機の断面図である。

【図3】図2に示す交流発電機の電機回路図である。

【図4】図2に示すツェナーダイオード取付用の冷却板

の正面図である。

【図5】図4に示す冷却板の背面図である。

【図6】従来と本発明実施例の夫々のツェナーダイオードのサージ波形の特性比較図である。

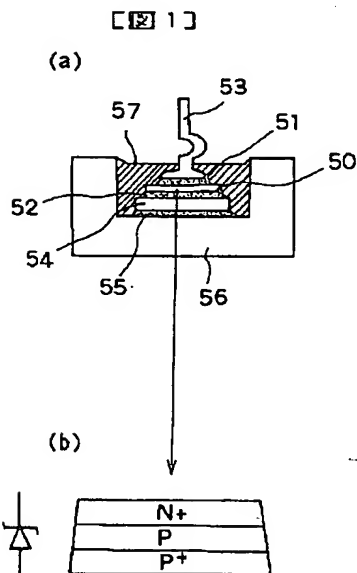
【図7】従来と本発明実施例の夫々のツェナーダイオードの電流特性比較図である。

【図8】ツェナーダイオードの各構造の特性比較図である。

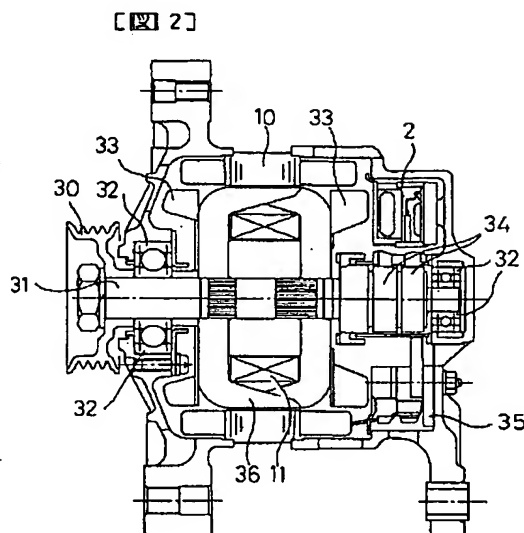
【符号の説明】

1…発電機、2…半導体式電圧制御装置、10…励磁巻線、11…電機子巻線、12～19…ツェナーダイオード、3…充電表示灯、4…キースイッチ、5…バッテリー、6、6'…電気負荷、7、7'…負荷スイッチ。

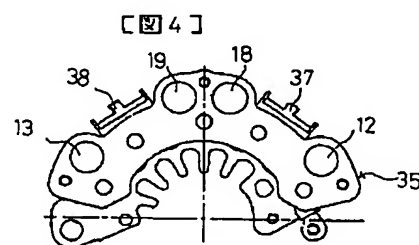
【図1】



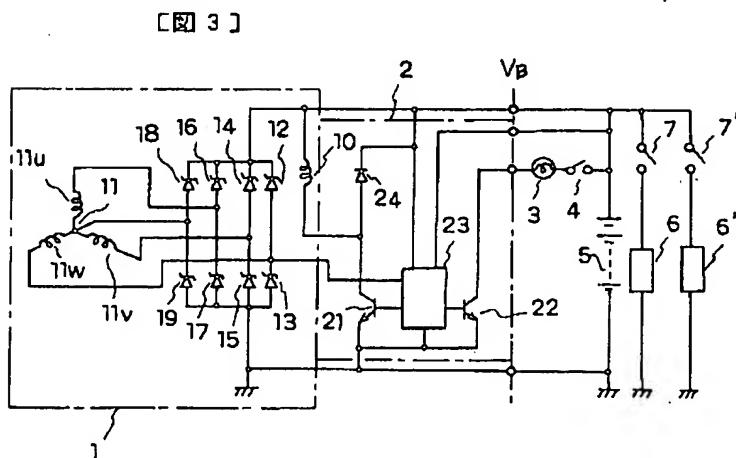
【図2】



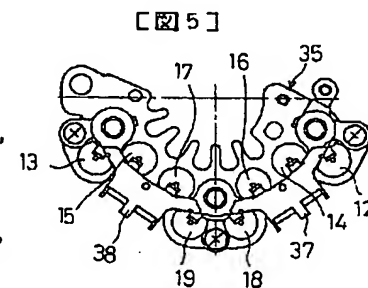
【図4】



【図3】



【図5】



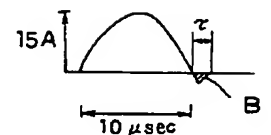
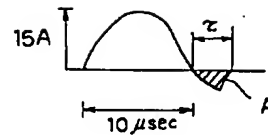
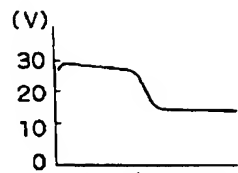
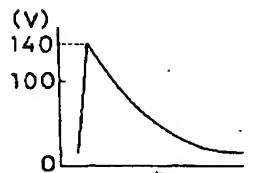


【図6】

【図7】

【図6】

【図7】



サージ波形  
50ms/div  
(従来用いたダイオード)

サージ吸収波形  
50ms/div  
(本発明で用いるツェナーダイオード)

(従来用いたダイオード)

(本発明で用いるツェナーダイオード)

条件: オルタネータ回転数 10000rpm

【図8】

【図8】

項目	PN接合		拡散型				エポタキシャル型			
	ライフタイムキラ		ライフタイムキラ		ライフタイムキラ		ライフタイムキラ		ライフタイムキラ	
	ハッシュベージョン		(重金屬) 無		有		(重金屬) 無		有	
	メ	サ	メ	サ	メ	サ	メ	サ	メ	サ
順方向 電圧降下	○	○	△	△	○	○	△	△	△	△
逆方向 回復時間	○	○	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	◎
逆方向サージ 破壊面量	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
コスト	◎	×	○	×	△	×	△	×	△	×
総合評価	◎	×	○	×	△	×	△	×	△	×

フロントページの続き

(72) 発明者 前田 裕司  
茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社  
日立製作所自動車機器事業部内

(72) 発明者 成田 一豊  
茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**